

平成17年度高等学校教育課程実施状況調査 教科・科目別分析と改善点 (理科・生物Ⅰ)

1. 今回の調査結果のポイント

【ペーパーテスト調査】

<生命の連続性>

- 「細胞」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が12問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めた。
- 「生殖と発生」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が12問中4問であり、全体の問題数の半数に満たなかった。しかし、中学校学習指導要領で今回加えられた「減数分裂」の用語に関する問題において、前回の通過率を有意に上回った。
- 「遺伝」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が13問中3問であり、全体の問題数の半数に満たなかった。また、従前中学校で扱われ、高等学校の生物に移行統合された「遺伝の規則性」に関する過去同一問題（実験結果を処理し、分離比を計算することができるかを問う問題）において前回の通過率を有意に下回った。

<環境と生物の反応>

- 「環境と動物の反応」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が18問中12問であり、全体の問題数の半数以上を占めた。
- 「環境と植物の反応」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が11問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めた。

<探究活動>

- 探究活動に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、13問中10問であり、全体の問題数の半数以上を占めた。
- 評価の観点では、「思考・判断」、「観察・実験の技能・表現」において、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数がそれぞれ23問中15問、18問中12問であり、全体の問題数の半数以上を占めたが、「関心・意欲・態度」、「知識・理解」においては、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数がそれぞれ9問中4問、25問中6問であり、全体の問題数の半数に満たなかった。
- 記述式問題については、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数が16問中10問であり、全体の問題数の半数以上を占めた。しかし、無解答率は問題によっては3割から4割を占めた。
- 生物用語を問う求答式問題については、通過率が設定通過率を下回ると考えられるものが6問中5問であった。

【質問紙調査】

- 「生物の勉強は自然や環境の保護のために必要だ」と肯定的に答えた生徒の割合は、約7割で前回調査とほぼ同様の傾向がみられた。
- 「生物の勉強で、実験や観察をすることが好きですか」という質問に対して、約6割の生徒が肯定的に回答しているが、「実験（観察）を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問に対して肯定的な回答をした教師の割合は4割前後に留まった。
- 「探究活動を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問に対して肯定的な回答をした教師の割合は、約2割に留まった。また、「観察を積極的に取り入れた授業を行っていますか」、「実験を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問に肯定的に回答した教師の割合は、前回調査に比べ、ともに10ポイント以上減少した。

2. 今回の調査結果の特色

(1) 現行の高等学校学習指導要領（平成11年告示）の改訂の要点等

平成11年告示の高等学校学習指導要領（以下、「現行学習指導要領」）における、理科の科目の構成については、科学的なものの見方や考え方を養う新たな科目「理科基礎」を設けるとともに、従前の「I Aを付した科目」と「総合理科」の内容の一部を統合し、新たな科目「理科総合A」及び「理科総合B」を設けている。

「物理I」、「化学I」、「生物I」、「地学I」は、従前の「I Bを付した科目」、「IIを付した科目」のうち、より基本的な内容で構成し、観察、実験、探究活動などを行い、基本的な概念や探究方法を学習する科目としている。

必修科目については、「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」、「物理I」、「化学I」、「生物I」、「地学I」のうち2科目とし、より幅広く基礎的な理科の能力が身に付くよう、この2科目中に「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」のいずれか1科目以上を含むものとしている。

教科・科目の内容については、自然に対する関心や探究心を高め、観察、実験などを行い、自然を探究する能力や態度を育成することや、科学や自然と人間とのかかわりなどの視点に立ち、自然を総合的にみる見方や科学的なものの見方を育成することを重視して改善を図っている。

また、中学校から高等学校に移行した内容については、基本的に「理科総合A」、「理科総合B」及び「Iを付した科目」等で統合して扱うこととしている。（電気分解とイオンなど）

こうしたことから、従前と比べて、理科の科目構成、各科目の内容及び単位数等が異なっており、各学校における生徒の履修状況も大きく異なってきていることが考えられるため、前回調査と同一問題をみる際には留意する必要がある。

(参考) 理科の科目構成

平成元年告示高等学校学習指導要領			平成11年告示高等学校学習指導要領		
科目名	標準単位数	必修科目	科目名	標準単位数	必修科目
総合理科	4	5区分から2区分にわたって2科目	理科基礎	2	2科目（「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」を少なくとも1科目含む）
物理I A	2		理科総合A	2	
物理I B	4		理科総合B	2	
物理II	2		物理I	3	
化学I A	2		物理II	3	
化学I B	4		化学I	3	
化学II	2		化学II	3	
生物I A	2		生物I	3	
生物I B	4		生物II	3	
生物II	2		地学I	3	
地学I A	2		地学II	3	
地学I B	4				
地学II	2				

(参考) 履修学年

調査年度（科目名）	1学年	2学年	3学年	1・2学年	1・3学年	2・3学年	1・2・3学年
平成14年度（生物I B）	22.7%	34.8%	3.2%	8.4%	2.4%	25.2%	3.3%
平成17年度（生物I）	11.3%	41.0%	12.0%	4.0%	2.1%	26.5%	3.1%

(参考) 調査対象者の生物II履修状況

調査年度	履修した学年							
	1学年	2学年	3学年	1・2学年	1・3学年	2・3学年	1・2・3学年	計
平成14年度	0.3%	0.9%	24.7%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	26.3%
平成17年度	1.1%	8.8%	25.7%	0.4%	0.2%	4.1%	0.1%	40.4%

(2) ペーパーテスト調査結果の主な特色

全体としては、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、66問中33問であり、全体の問題数の半数を占めている。また、通過率が設定通過率を下回ると考えられる33問のうち、通過率が設定通過率を20ポイント以上下回っている問題は、13問あった。

① 過去同一問題についての分析

前回調査（平成14年度調査）と同一問題の通過率を比較すると、前回は有意に上回るものが2問、前回と有意に差がないものが14問、前回は有意に下回るものが3問であり、通過率が前回は有意に上回る又は有意に差がないもの問題数の合計が半数以上を占めている。

全問題数	同一問題数	前回は有意に上回るもの	前回と有意に差がないもの	前回は有意に下回るもの
66	19	2<10.5%>	14<73.7%>	3<15.8%>

前回は有意に上回るものには、「減数分裂」の用語の理解を問う問題 [A²(1)] と重複受精の理解を問う問題 [A²(4)] である。減数分裂の内容については、現行の中学校学習指導要領に加えられたものであり、学習指導要領解説にも親の形質が子に伝わる過程において減数分裂が重要であることが強調されている。

前回は有意に下回るものには、[B⁴(1)] がある。この問題は、「遺伝の規則性」に関連して、実験結果を処理し、分離比を求めるものである。「遺伝の規則性」については、旧学習指導要領において中学校で履修していたものを現行学習指導要領では高等学校へ移行統合している。「遺伝の規則性」について高等学校段階で初めて学習することが通過率に影響を与えたとも考えられる。

② 内容・領域別にみた分析

内容・領域別にみると、「(1) 生命の連続性」の「イ 生殖と発生」と「ウ 遺伝」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数に満たない。「(2) 環境と生物の反応」では、どの内容・領域でも、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数以上を占めている。

内容・領域	問題数	上回ると考えられるもの	同程度と考えられるもの	下回ると考えられるもの
(1) 生命の連続性	37	6<16.2%>	8<21.6%>	23<62.2%>
ア 細胞	12	2	5	5
イ 生殖と発生	12	3	1	8
ウ 遺伝	13	1	2	10
エ 生命の連続性に関する探究活動	(4)	1	2	1
(2) 環境と生物の反応	29	6<20.7%>	13<44.8%>	10<34.5%>
ア 環境と動物の反応	18	4	8	6
イ 環境と植物の反応	11	2	5	4
ウ 環境と生物の反応に関する探究活動	(9)	2	5	2
合計	66	12<18.2%>	21<31.8%>	33<50.0%>

(注) 表中の () の数値については、他の内容・領域にまたがる問題であり、合計からは除いている。

<生命の連続性>

内容・領域	問題数	上回ると考えられるもの	同程度と考えられるもの	下回ると考えられるもの
(1) 生命の連続性	37	6<16.2%>	8<21.6%>	23<62.2%>
ア 細胞	12	2	5	5
イ 生殖と発生	12	3	1	8
ウ 遺伝	13	1	2	10
エ 生命の連続性に関する探究活動	(4)	1	2	1

(注) 表中の () の数値については、他の内容・領域にまたがる問題であり、合計からは除いている。

<細胞>

「ア 細胞」は、生物は機能上及び構造上の単位としての細胞から成り立っていること、細胞は体細胞分裂によって増殖し、分化して組織や器官を作ることなどについて理解させることをねらいとしている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、12問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。「(ア) 細胞の機能と構造」では8問中5問が、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられるが、「原形質流動」という用語を問う問題 [B¹ (1)] では設定通過率55%に対して通過率34.5%と下回っている。また、「(イ) 細胞の増殖と生物体の構造」では、4問中2問で、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。

<生殖と発生>

「イ 生殖と発生」は、減数分裂の仕組み、生殖細胞の形成、受精及び発生とその仕組みについて理解させることをねらいとしている。通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、12問中4問で全体の問題数の半数に満たない。「(ア) 生殖細胞の形成と受精」では8問中3問が、設定通過率を上回る又は同程度と考えられるが、重複受精における花粉の形成及び胚のうの形成過程における減数分裂の仕組みについて問う問題 [A² (2)], [A² (3)], [B³ (4)] で、通過率が設定通過率を下回ると考えられる。また、「(イ) 発生とその仕組み」では、4問中1問が設定通過率を上回ると考えられるが、カエルの胞胚腔の状態を図示する問題 [A³ (2)] では設定通過率55%に対して通過率26.2%と下回っており、無解答率も30.5%である。

<遺伝>

「ウ 遺伝」は、親から子に形質が伝わる遺伝現象には規則性があり、遺伝現象が遺伝子の働きによること、遺伝子の本体はDNAであることについて理解させることをねらいとしている。現行学習指導要領では、従前中学校で扱われた内容のうち、「遺伝の規則性」が高等学校に移行統合されている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、13問中3問で全体の問題数の半数に満たない。「(ア) 遺伝の法則」では7問すべての通過率が設定通過率を下回ると考えられる。中でも、実験結果から分離比を求める問題 [A⁴ (1)], [B⁴ (1)] 及び、遺伝の法則を理解し、表現型や遺伝子型の分離比や個体数の理論値を求める問題 [A⁴ (2)], [A⁴ (3)], [B⁴ (3)] で、通過率が設定通過率を下回ると考えられる。また、「(イ) 遺伝子と染色体」では、6問中3問の通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。「形質転換」の用語を問う問題 [B⁵ (1)] では設定通過率60%に対して通過率30.0%と下回っており、無解答率も43.5%であった。また組換え価から染色体上の遺伝子の位置関係を問う問題 [A⁴ (4)] では設定通過率45%に対して通過率29.9%と下回っている。

<探究活動>

「エ 生命の連続性に関する探究活動」は、生命の連続性に関する学習活動と関係させながら観察、実験を通して、仮説の設定、実験の計画、情報の収集、調査、対照実験、データの解釈など、生物学的に探究する方法を習得させることをねらいとしている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、4問中3問であり全体の問題数の半数以上を占めている。オオカナダモの細胞の浸透圧を調べる実験で、予備実験で得られた結果を踏まえて本実験を計画する技能を習得しているかを問う問題 [A1] (3) では、設定通過率50%に対して通過率30.9%と下回っている。実際、問題文中に「0%、10%、20%以外の濃度」と書かれているにもかかわらず、約2割の生徒は0、10、20%の濃度を解答に加えていた。また、予備実験の結果を生かせば10%～20%の範囲のスクロース水溶液で実験するべきところ、4割弱の生徒が「5%、10%、25%、35%」などの10%～20%の範囲外の濃度を含む解答をしており、予備実験の結果を生かすことができていなかった。

<環境と生物の反応>

内容・領域	問題数	上回ると考えられるもの	同程度と考えられるもの	下回ると考えられるもの
(2) 環境と生物の反応	29	6<20.7%>	13<44.8%>	10<34.5%>
ア 環境と動物の反応	18	4	8	6
イ 環境と植物の反応	11	2	5	4
ウ 環境と生物の反応に関する探究活動	(9)	2	5	2

(注) 表中の () の数値については、他の内容・領域にまたがる問題であり、合計からは除いている。

<環境と動物の反応>

「ア 環境と動物の反応」は、動物は外部環境や内部環境の変化を受容するとともに、動物体のもつ巧みな制御機構や調節の仕組みによって、安定した内部環境を維持していることを理解させることをねらいとしている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、18問中12問であり全体の問題数の半数以上を占めている。「(ア) 体液とその恒常性」では通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、10問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。一方、「ホルモン」という用語を問う問題 [B6] (1) では設定通過率60%に対して通過率29.3%と下回っており、無解答率も44.5%であった。この問題では正答として「ホルモン」と解答すべきところを、誤答では「酵素」と答えている生徒が1割弱みられ、その他「血球」、「白血球」などの血液に関する誤答、「酵素」と関連が深い「基質特異性」と誤答する生徒も目立った。また、「(イ) 刺激の受容と反応」では、8問中5問が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。「黄斑」を問う [A6] (1) と視細胞の種類とはたらきを問う問題 [A6] (2) の通過率が設定通過率よりも低く、[A6] (1) では設定通過率55%に対して通過率33.3%と下回っている。

<環境と植物の反応>

「イ 環境と植物の反応」は、植物の生活が外部の環境条件に影響を受けていることや、植物に見られる反応と調節の仕組みを環境と関連させて理解させることをねらいとしている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、11問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。しかし、「(ア) 植物の生活と環境」では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、7問中3問であり、全体の問題数の半数に満たない。光合成速度の変化に関心を持ち、温度によってグラフがどのよう

に変化していくかの理解を問う問題 [A7] (2)] や補償点について理解しているかを問う問題 [B8] (2)] については通過率が設定通過率を下回ると考えられる。一方、「(イ) 植物の反応と調節」では、4問すべての通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。

<探究活動>

「ウ 環境と生物の反応に関する探究活動」は、環境と生物の反応に関する学習活動と関連させながら観察、実験を通して、仮説の設定、実験の計画、情報の収集、調査、対照実験、データの解釈など、生物学的に探究する方法を習得させることをねらいとしている。

通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、9問中7問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。しかし、ゾウリムシの収縮胞の観察について、実験操作の目的を問う問題 [A5] (1)] では設定通過率60%に対して通過率40.3%と下回っている。また、盲斑の存在を確かめる実験を行う技能を問う問題 [A6] (3)] でも設定通過率60%に対して通過率が41.8%と下回っている。

③ 評価の観点別にみた分析

評価の観点別に通過率と設定通過率を比較すると、「思考・判断」及び「観察・実験の技能・表現」においては通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数以上を占めている。一方、「関心・意欲・態度」及び「知識・理解」においては、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数に満たない。観点別の状況は以下のとおりである。

評価の観点	問題数	上回ると考えられるもの	同程度と考えられるもの	下回ると考えられるもの
関心・意欲・態度	9	2<22.2%>	2<22.2%>	5<55.6%>
思考・判断	23	3<13.0%>	12<52.2%>	8<34.8%>
観察・実験の技能・表現	18	7<38.9%>	5<27.8%>	6<33.3%>
知識・理解	25	2<8.0%>	4<16.0%>	19<76.0%>

(注) 複数の評価の観点にまたがる問題があるため、前記の表の問題合計数と異なる。

生物 I の「関心・意欲・態度」の観点は、「生物や生物現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、科学的態度を身に付けていること」を趣旨としている。この観点に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、9問中4問であり、全体の問題数の半数に満たない。例えば、[A6] (3)] は、関心・意欲・態度の観点からは、体の構造やはたらきに関心を持っているかどうかを問う問題である。通過率は41.8%であり、設定通過率60%を下回っている。

「思考・判断」の観点は、「生物や生物現象の中に問題を見いだし、観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的・総合的に考察したりして、問題を解決し、事実に基づいて科学的に判断すること」を趣旨としている。この観点に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、23問中15問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。

「観察・実験の技能・表現」の観点は、「生物や生物現象に関する観察、実験の技能を習得するとともに、それらを科学的に探究する方法を身に付け、観察、実験の過程や結果及びそこから導き出した自らの考えを的確に表現すること」を趣旨としている。この観点に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、18問中12問であり、全体の問題数の半数以上を占めている。特に、実験結果をグラフに表現する技能に関する問題 [A3] (4)], [A5] (3)], [B6] (3)] においては、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。

「知識・理解」の観点は、「観察、実験などを通して生物や生物現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けていること」を趣旨としている。この観点に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、25問中6問であり、全体の問題数の半数に満たない。中でも生物用語を問う問題6問のうち、「黄斑」[A⁶](1)、「原形質流動」[B¹](1)、「葯」[B³](1)、「形質転換」[B⁵](1)、「ホルモン」[B⁶](1)の5問で、通過率が設定通過率を下回ると考えられる。

④ 問題形式別にみた分析

問題形式別でみた場合、全問題66問中16問の記述式問題を出題したが、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、全体の問題数の半数以上を占める。記述式問題の中には、グラフを作成するもの、図示させるもの、思考を伴う計算をさせるもの、文章を書かせるものなどがある。このうち、データをもとにしたグラフの作成問題、結果等を短い文でまとめる問題は設定通過率を上回る又は同程度と考えられるが、思考を伴う計算問題 [A²](2)、図で表現する問題 [A³](2)、実験結果や説明文から自分の考えを文章にまとめる問題 [B⁸](3)等は設定通過率を下回ると考えられる。また、記述式問題の無解答率の平均は18.2%であるが、そのうち実験結果や説明文から自分の考えを文章にまとめて解答する問題の無解答率の平均は24.5%である。

一方、記述式問題以外の問題形式には、選択式問題と求答式問題がある。選択式問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数以上を占める。しかし、求答式問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題は、全体の問題数の半数に満たない。

特に、求答式問題のうち、生物用語を問う問題においては通過率が設定通過率を下回ると考えられるものが6問中5問である。そのうち「原形質流動」、「形質転換」、「ホルモン」の無解答率がそれぞれ3割を超えている。また、遺伝の実験結果から分離比を計算する問題 [A⁴](1)、遺伝子型の理論値を求める問題 [A⁴](2)、ミクロメーターの1目盛りを算出する問題 [B¹](3)の通過率が設定通過率を下回ると考えられる。

問題形式別の状況は以下のとおりである。

問題形式	問題数	上回ると考えられるもの	同程度と考えられるもの	下回ると考えられるもの	無解答の生徒の割合
記述式問題	16	5<31.3%>	5<31.3%>	6<37.5%>	18.2%
求答式問題	14	3<21.4%>	1<7.1%>	10<71.4%>	21.0%
選択式問題	36	4<11.1%>	15<41.7%>	17<47.2%>	2.5%
合計	66	12<18.2%>	21<31.8%>	33<50.0%>	平均 10.3%

⑤ 現行学習指導要領において重視している点

○自然に対する関心や探究心の向上

自然に対する関心や探究心を高めることは、現行学習指導要領において、重視したことがらである。しかし、「関心・意欲・態度」の評価の観点に関する問題では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、9問中4問であり、全体の問題数の半数に満たない。また、受容器で最もよく扱われる眼の構造と調節の仕組みに関する問題の通過率は、設定通過率を下回ると考えられるものが4問中3問である。さらに、「ホルモン」という用語を問う問題の通過率が29.3%と、設定通過率60%と比較して30ポイント以上低い。これらは人体にも関連する身近な内容であるが、十分に関心を喚起できていないと考えられる。探究心を高めるためにも、自然に対する関心を高める必要がある。

○観察、実験の重視

観察、実験は現行学習指導要領においても重視されているが、与えられた実験データをグラフ化し、そこから読み取れることを考察したり記述するなど、平易な数的処理の技能の習得について、一定の成果がみられる。その反面、マイクロメーターの原理と計算方法に関する問題や、遺伝の計算や分離比の求め方など基本的な原理や法則を理解していなければできない問題は、通過率が低い傾向にある。

○探究活動の重視

探究活動は、現行学習指導要領においても重視された内容であるが、探究活動に関する問題のうち、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる問題数は、13問中10問であり、全体の問題数の半数以上を占め、一定の成果がみられる。一方、[A¹1]のオオカナダモの細胞の浸透圧に関する問題は前回と同一問題であり、「仮説を立て、それを基に実験を計画し、考察する」という探究の方法の習得状況をみるものである。前回調査と比較すると、(1)～(4)すべてにおいて有意に差がなかったものの、[A¹1(3)]においては通過率が設定通過率を約20ポイント下回り、十分に身に付いていないと考えられる。

⑥ 前回調査で課題とされた内容との関連

前回調査において課題とされた内容は、以下の5点である。

- 1 基礎・基本の定着を図る指導の充実
- 2 科学的な思考力、判断力の育成を図る指導の充実
- 3 表現力を高める指導の充実
- 4 興味・関心を高める指導の充実
- 5 観察、実験及び探究活動の充実

この5つの課題から今回調査結果を分析したとき、主な特色は以下の3点である。

- 「基礎・基本の定着を図る指導の充実」及び「表現力を高める指導の充実」については、十分な改善がみられない。

「知識・理解」に関する評価の観点の分析結果では、通過率が設定通過率を下回ると考えられるものが25問中19問(76.0%)であり、特に、重要な生物用語に関する定着率が低いことが前回調査でも指摘されたが、今回調査でも同様の傾向がみられた。また、「表現力」については、グラフの作成やその解釈については一定の成果がみられるものの、問題文の読み取りや文章による適切な表現力に課題がみられる。

- 「科学的な思考力、判断力の育成を図る指導の充実」及び「探究活動の充実」については、一定の成果がみられる。

「思考・判断」に関する観点の分析結果では、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられるものが23問中15問(65.2%)であり、また、探究活動に関する問題については、13問中10問(76.9%)が通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられる。

- 「興味・関心を高める指導の充実」については、十分な改善がみられない。

「関心・意欲・態度」の評価の観点については、通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられるものが9問中4問(44.4%)であり、前回同様、飼育・栽培、観察・実験など、自然や生命に関わる体験を増やすことが引き続き課題として残っていると考えられる。

⑦ 国際調査(PISA2003)との比較

OECD 生徒の学習到達度調査(PISA2003)は多くの国で義務教育を修了する15歳児を対象としており、わが国では高等学校1年生がこれに該当する。PISA2003の科学的リテラシー分野において、日本は調査参加41か国・地域中、フィンランド、韓国、香港とともに最高の平均得点を得て、第1位グループに位置する結果であった。PISA2003の対象となった生徒は、平成17年度高等学校教育課程実施状況調査(以下、本調査)が対象とした高等学校3年生と同学年である。対象生徒の年齢、調査の目的及び方法等に違いがあり単純な比較はできないが、PISA2003が評価した科学的リテラシーの一つの側面である「科学的プロセス」のなかで、「現象の記述・説明・予測」に関する問いでのわが国の正答率は大部分の問題がOECD平均を大きく上回っている。一方、本調査の観察、実験、探究活動に関わる問題においても、データのグラフ化やその解釈といった、与えられた情報を整理し既習の知識に照らして理解する能力を問う問題での通過率が高い傾向にある。

(3) 質問紙調査の結果の概要

① 生徒質問紙調査

生物の学習に対する意欲や姿勢、目的意識にかかる生徒質問紙調査において、「生物の勉強が好きだ」、「生物の勉強は大切だ」、「生物の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ」、「科学は国の発展にとって非常に重要だ」に対する肯定的な回答は、それぞれ約4割、約5割、約7割、約6割で前回の調査と同様の傾向がみられる。

一方、「普段の生活や社会生活の中で役立つよう、生物を勉強したい」、「疑問を解決したり予想を確かめたりする力がつくよう、生物を勉強したい」に対しても、前回と同様の傾向がみられるが、肯定的な回答をした生徒の割合はそれぞれ約3割、約2割であり、否定的な回答をした生徒の割合それぞれ約6割、約7割を大きく下回っている。

質問事項	肯定的な回答の割合	否定的な回答の割合
「生物の勉強が好きだ」	44.9%<41.0%>	50.3%<53.5%>
「生物の勉強は大切だ」	48.5%<44.7%>	43.3%<47.4%>
「生物の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ」	69.5%<70.9%>	23.5%<22.5%>
「科学は国の発展にとって非常に重要だ」	64.0%<60.6%>	24.2%<26.3%>
「普段の生活や社会生活の中で役立つよう、生物を勉強したい」	29.4%<28.1%>	62.7%<64.0%>
「疑問を解決したり予想を確かめたりする力がつくよう、生物を勉強したい」	23.5%<22.1%>	67.6%<68.5%>

※< >内は平成14年度調査結果

授業の理解の状況については、「生物の授業がどの程度分かりますか」という質問に対して、「よく分かる」、「だいたい分かる」と肯定的な回答をした生徒の割合は約4割で、「分からないことが多い」、「ほとんど分からない」と否定的な回答を10ポイント以上上回っている。しかし、「生物の勉強に関することで、分からないことや興味・関心をもったことについて自分から調べようとしていますか」に対しては、約7割の生徒が否定的な回答をしている。

質問事項	肯定的な回答の割合	否定的な回答の割合
「生物の授業がどの程度分かりますか」	38.5%<34.7%>	25.5%<31.5%>
「生物の勉強に関することで、分からないことや興味・関心をもったことについて自分から調べようとしていますか」	32.5%<30.5%>	66.9%<68.6%>

※< >内は平成14年度調査結果

実験や観察への関心・意欲・態度については、「生物の勉強で、実験や観察をすることが好きですか」に対して、約6割の生徒が肯定的な回答をしている。一方、「自分の考えで、予想をして実験や観察をしていますか」、「生物の勉強で、実験や観察の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えようとしていますか」に対する肯定的な回答の割合は、それぞれ3割前後であり、否定的な回答7割前後を大きく下回っている。

質問事項	肯定的な回答の割合	否定的な回答の割合
「生物の勉強で、実験や観察をすることが好きですか」	62.6%<61.6%>	36.8%<37.4%>
「自分の考えで、予想をして実験や観察をしていますか」	27.6%<27.1%>	71.7%<71.9%>
「生物の勉強で、実験や観察の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えようとしていますか」	34.2%<30.7%>	65.2%<68.2%>

※< >内は平成14年度調査結果

② 教師質問紙調査

「実験を積極的に取り入れた授業を行っていますか」、「観察を積極的に取り入れた授業を行っていますか」との質問に対して、肯定的な回答をした教師の割合は、4割前後で、前回の調査をそれぞれ10ポイント以上下回っている。

また、「探究活動を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問に対して肯定的な回答をした教師の割合は約2割で、観察、実験に比べても低い割合に留まっている。

質問事項	肯定的な回答の割合	否定的な回答の割合
「実験を積極的に取り入れた授業を行っていますか」	42.7%<56.0%>	53.4%<43.8%>
「観察を積極的に取り入れた授業を行っていますか」	38.8%<50.2%>	57.3%<49.8%>
「探究活動を積極的に取り入れた授業を行っていますか」	17.5%<未調査>	78.7%<未調査>

※< >内は平成14年度調査結果

③ 生徒質問紙調査と教師質問紙調査との比較

「生物の勉強で、実験や観察をすることが好きですか」という質問に、約6割の生徒が肯定的に回答しているのに対して、「実験（観察）を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問への教師の肯定的な回答は4割前後に留まっており、実験や観察について、生徒と教師の意識にひらきがある。

各単元の内容に対する、「生徒にとって理解しやすい」かどうかについての教師の意識と、「よく分かった」と感じたかどうかの生徒の意識の傾向は、おおむね一致している。しかし、「細胞（細胞の機能と構造）」では、7割を超える教師が「生徒にとって理解しやすい」と回答しているのに対し、「よく分かった」と回答した生徒は約4割であり、「よく分らなかった」という回答を上回ってはいるものの半数に満たない割合である。

また、学習内容について「生徒が興味を持ちやすい」かどうかについての教師の考えと、学習内容を「好きだった」かどうかについての生徒の意識は、半数以上の単元において一致していない。特に、「遺伝（遺伝の法則）」や「環境と動物の反応」については、6割を超える教師が「興味を持ちやすい」と回答しているのに対して、生徒の回答はいずれも「好きだった」の割合が「好きだった」を上回っている。

	生徒への質問		教師への質問		生徒への質問		教師への質問	
	よく分かった	よく分らなかった	生徒にとって理解しやすい	生徒にとって理解しにくい	好きだった	嫌いだった	生徒は興味を持ちやすい	生徒は興味を持ちにくい
細胞（細胞の機能と構造）	42.4%	29.9%	75.5%	5.9%	32.4%	29.1%	34.7%	22.3%
細胞（細胞の増殖と生物体の構造）	35.6%	34.6%	49.2%	21.6%	27.4%	32.1%	28.9%	30.6%
生殖と発生 （生殖細胞の形成と受精）	30.7%	38.3%	30.8%	36.8%	22.5%	36.3%	43.8%	24.3%
生殖と発生 （発生とその仕組み）	27.0%	41.1%	21.5%	52.0%	20.4%	38.1%	35.7%	29.5%
遺伝（遺伝の法則）	33.4%	38.6%	24.1%	53.0%	33.2%	35.7%	64.4%	11.0%
遺伝（遺伝子と染色体）	27.7%	43.5%	11.1%	67.6%	26.9%	38.9%	36.1%	28.5%
環境と動物の反応 （体液とその恒常性）	29.1%	37.1%	36.0%	25.1%	25.2%	32.6%	61.5%	15.8%
環境と動物の反応 （刺激の受容と反応）	30.9%	34.9%	48.1%	11.8%	26.3%	31.6%	74.2%	7.4%
環境と植物の反応 （植物の生活と環境）	31.7%	32.2%	29.3%	30.5%	26.4%	29.9%	17.7%	50.6%
環境と植物の反応 （植物の反応と調節）	29.3%	34.7%	28.9%	32.0%	24.3%	31.3%	20.4%	48.1%

(4) 質問紙調査とペーパーテストとの関係

「生物の勉強が好きだ」や「生物の授業がどの程度分かりますか」などに対する質問で肯定的に答えた生徒の得点は否定的に答えた生徒の得点よりも高かった。このように、生物を学ぶことに意義を見出している生徒の得点が高い傾向がみられる。

3. 今回の調査結果を踏まえた指導上の改善点

○ 日常生活や実生活及び既習の学習内容に結びつけて理解させる指導の充実

今回の調査において、全66問中の33問が通過率が設定通過率を上回る又は同程度と考えられ、全体の問題数の半数を占めている。一方、通過率が設定通過率を下回る33問のうち、通過率が設定通過率を20ポイント以上下回る問題が13問あり、学習内容が十分に身に付いていない問題が少なからずあることを示していると考えられる。特に、基礎的な生物用語の定着に課題がみられた。例えば「ホルモン」のように広く日常生活で用いられ、人体にも関わりの深い生物学用語の通過率が29.3%と、設定通過率の60%を大きく下回っている。

これらを改善するには、日常生活や既習の学習と結びつけ、表面的な記憶でなく本質的な理解を促す指導が必要である。そのためには、生徒に用語について実際に説明させたり、記述させたりすることで、生徒に用語がきちんと理解されているかどうか、教師が早い段階で把握しておくことも大切である。

また、前回調査との比較から、中学校から高等学校に移行統合された「遺伝の規則性」に関する問題で、通過率が有意に下回っている。一方、改訂により中学校で扱うことになった「減数分裂」の用語を問う問題では、通過率が有意に上回っている。このようなことから、高等学校においては、中学校の授業内容を踏まえ、生徒の学習到達度を理解した上で、現行学習指導要領の趣旨に沿った指導を行っていく必要がある。

○ 観察、実験の充実と、観察、実験を探究的に扱う工夫の推進

教師質問紙調査においては、「実験（観察）を積極的に取り入れた授業を行っていますか」という質問に、肯定的に回答している教師の割合は、前回調査に比べて10ポイント以上低下している。この背景には、観察や実験のための時間確保が困難であることも推察されるが、まずは限られた時間の中で積極的に観察や実験を取り入れるための工夫が必要である。また、今回の調査では、実験条件や実験結果について考えさせる問題に課題がみられる。観察や実験を実施する際には、観察や実験の条件の検討や実験結果についてよく考えさせながら指導することが重要である。そうすることで、観察、実験を学習内容に関連付けるとともに、深い理解や思考力につなげることが可能となる。

探究活動については、現行学習指導要領において一層の重点化を図った内容であり、今回の調査では、一定の成果がみられる。しかし、教師質問紙調査の結果からは、探究活動を積極的に実施していると肯定的に答えた割合が、約2割に留まっており、これを改善する必要がある。探究活動では、「仮説を立て、実験を計画し、実験の結果を予想し、データ処理を行い、仮説の検証を行う」などの探究の過程を身に付けることが目標であるが、網羅的に実施する必要はない。観察、実験に探究の過程全体またはその一部を実施するのが探究活動である。観察、実験の指導を行う際には、その指導計画の中に探究的な扱いを取り入れていくことが大切である。

○ 読解力や科学的な表現力の向上のための指導の推進

長い説明文や、図解された操作に関する内容及び図を読み取る能力に課題がみられる。一方、グラフ作成の技能について一定の成果が確認され、また、それらのグラフから読み取れる傾向などを説明したり、文章化したりする表現力についても一定の成果が確認された。ただし、問題中のグラフはすでに縦軸と横軸を示したもので、生徒にとっては比較的取り組みやすい問題であったことも考えられる。生徒自身が、自ら縦軸や横軸を考え、その上でグラフを作成する能力について把握したわけではない。今後、データ処理を行った後に、どのよ

うなグラフで表現するのが最も適切かなどについても指導していく必要がある。

また、記述式問題における無解答率が高かった。記述式問題についてもきちんと解答するような生徒を育成する授業を創造していく必要がある。たとえば、観察や実験の結果や考察について、記述させる時間を確保したり、プリントに用意された空欄に生物用語や短い言葉を書き込ませるだけでなく、自分の文章で表現させるなどの指導を行う必要がある。